

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-286110

(P2002-286110A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テームト <sup>*</sup> (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|------------------------|
| F 1 6 H 15/38             |       | F 1 6 H 15/38 | 3 J 0 5 1              |
| 57/02                     | 3 0 2 | 57/02         | 3 0 2 D 3 J 0 6 3      |
| 57/04                     |       | 57/04         | F                      |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-86290 (P2001-86290)

(22) 出願日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 今西 尚

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 木村 一也

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

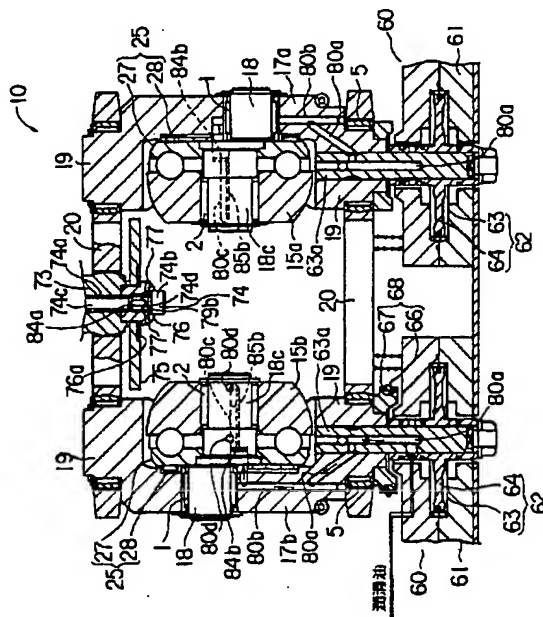
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ラインフィルタから噴出孔までの区間に存在する異物がトラクション面へ噴き出される前に取り除けるようにしたトロイダル型無段変速機を提供する。

【解決手段】 本発明のトロイダル型無段変速機は、ラインフィルタ71aを通過した潤滑油を外部へ流出させる噴射ヘッド76内の油路出口側、トラニオン17a～17d内の油路出口側、入力軸30内の油路出口側に表面式フィルタ84a～84cと磁気式フィルタ85a～85cを設けて、異物が入出力ディスク12a, 12b, 13a, 13bやパワーローラ15a～15dのトラクション面へ噴き出される前に取り除けるようにした。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** パワーローラおよび該パワーローラを挟む一対の入出力ディスクを有して構成され、変速比が可変可能なバリエータと、

前記バリエータに設けられ、ラインフィルタを通過した後の潤滑油が油路を通じて前記パワーローラのトラクション面へ導かれるように構成された潤滑系と、前記油路の出口側に設けられ、前記ラインフィルタから前記油路の出口側までの区間に有する異物を取り除く二次メッシュフィルタとを具備したことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

**【請求項2】** パワーローラおよび該パワーローラを挟む一対の入出力ディスクを有して構成され、変速比が可変可能なバリエータと、

前記バリエータに設けられ、ラインフィルタを通過した後の潤滑油が油路を通じて前記パワーローラのトラクション面へ導かれるように構成された潤滑系と、前記油路の経路中に設けられ、潤滑油に混じる異物を吸着する磁石部材とを具備したことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

**【請求項3】** パワーローラおよび該パワーローラを挟む一対の入出力ディスクを有して構成され、変速比が可変可能なバリエータと、

前記バリエータの下側に集溜部を有し、該集溜部からの潤滑油が前記パワーローラのトラクション面へ導かれるように構成された潤滑系と、前記入出力ディスクの下側を覆い隠すように設けられたカバー部材とを具備したことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

**【請求項4】** 前記請求項1に記載の二次フィルタと前記請求項2に記載の磁石部材とを組合わせてなることを特徴とするトロイダル型無段変速機。

**【請求項5】** 前記請求項1に記載の二次フィルタあるいは前記請求項2に記載の磁石部材と前記請求項3に記載のカバー部材とを組合わせてなることを特徴とするトロイダル型無段変速機。

**【請求項6】** 前記請求項1に記載の二次フィルタと前記請求項2に記載の磁石部材と前記請求項3に記載のカバー部材とを組合わせてなることを特徴とするトロイダル型無段変速機。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、例えば自動車の変速機に利用されるトロイダル型無段変速機に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 自動車の自動変速機には、トロイダル型無段変速機が使用されている。

**【0003】** こうしたトロイダル型無段変速機には、例えば特許第2734583号あるいは特開平5-39850号公報などに開示されているように、一組のパワー

ローラの両側の該パワーローラを挟み付けるように一対の入出力ディスクを組合わせた構造が用いられている。具体的には、各ディスクのトラクション面は、パワーローラの揺動軸を中心とする円弧で得られる凹面形状に形成されていて、パワーローラを傾転させると、パワーローラと入出力ディスクとの接触点の回転半径比が変化して変速が行われるようにしてある。

**【0004】** トロイダル型無段変速機では、トラクション性の確保のため、各ディスクとパワーローラ間の動力伝達は、両者の間に油膜を介在させ、この油膜の剪断力によって動力を伝えることが行われている。

**【0005】** このため、パワーローラ、入出力ディスクを有して構成されるバリエータでは、最後に各ディスクのトラクション面へ潤滑油が送出されるという、トロイダル型無段変速機の特有の潤滑系が採用されている。

**【0006】** 従来、この潤滑系には、バリエータの下側に潤滑油を集溜しておく集溜部を形成しておき、バリエータに潤滑油が通る油路を形成しておく。そして、油路から流出した潤滑油を、入出力ディスクのトラクション面へ流出させたり、パワーローラのトラクション面へ流出させたりすることが行われている。

**【0007】** 例えば特開平11-51141号公報や特開平11-210855号公報に開示されているような各ディスクの上側あるいは下側に、各ディスクのトラクション面に向く噴出孔を配置して、該噴出孔から直接、トラクション面に潤滑油を噴出させる構造は代表的な例である。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** こうしたトロイダル型無段変速機で、安定した性能を保つためには、潤滑油に混じる異物が、各ディスクとパワーローラとの面転がり接触点にかみ込まれることを避けることが求められる。

**【0009】** このため、従来、トロイダル型無段変速機では、オイルポンプの吸込み側にラインフィルタを組込んで、ある規定以上の大きさの異物を取り除く構造が採用してある。

**【0010】** ところが、吸込み側に有るラインフィルタでは、除去しきれない場合がある。

**【0011】** 例えば変速機の組立時にラインフィルタから噴出孔までの油路中に、ごみなどの異物が入ったり、油路の開口に孔加工したときのバリが残っていたような場合、それら異物が、ラインフィルタを通過する前に各ディスクのトラクション面、パワーローラのトラクション面へ噴き出されてしまう。

**【0012】** この他、オイルパンの油中に残っていた金属製の異物が、ラインフィルタで除去しきれずに、トラクション面へ噴き出されてしまうこともある。

**【0013】** こうした場合、異物がディスクやパワーローラの転がり接触点にかみ込むおそれがある。またかみ込まずに異物が潤滑油と共に、バリエータの下側で溜ま

っている潤滑油に落ちたとしても、油中の異物（既に集溜部の潤滑油に有る異物も含む）は、変速機作動中の振動により暴れてディスクにより掻き上げられる集溜部の潤滑油と共に、再びディスクやパワーローラのトラクション面にかみ込まれるおそれがある。

【0014】こうした異物のかみ込みは、入出力ディスクやパワーローラの寿命を低下させてしまう。

【0015】そこで、本発明の第1の目的は、ラインフィルタから噴き出孔までの区間に存在する異物がトラクション面へ噴き出される前に取り除けるようにしたトロイダル型無段変速機を提供することにある。

【0016】さらに第2の目的は、ラインフィルタで除去しきれなかった金属製の異物を取り除けるようにしたトロイダル型無段変速機を提供することにある。

【0017】さらに第3の目的は、集溜部からトラクション面へ異物が掻き上げられないようにしたトロイダル型無段変速機を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載したトロイダル型無段変速機は、第1の目的を達成するために、ラインフィルタを通過した潤滑油を外部へ流出させる油路の出口側に二次メッシュフィルタを設けて、ラインフィルタから油路の出口側までの区間に有する異物を取り除く構造を採用して、異物がトラクション面へ噴き出される前に取り除けるようにした。

【0019】請求項2に記載したトロイダル型無段変速機は、第2の目的を達成するために、油路の経路中に磁石部材を設け、潤滑油に含まれる異物を吸着する構造を採用して、ラインフィルタで除去しきれなかった異物を取り除けるようにした。

【0020】請求項3に記載したトロイダル型無段変速機は、第3の目的を達成するために、バリエータを構成する入出力ディスクの下側を覆い隠すようにカバー部材を設けた構造を採用して、ディスクが集溜部の潤滑油を掻き揚げる作用を抑えるようにした。

【0021】請求項4に記載したトロイダル型無段変速機は、さらに効果的にトラクション面を異物から守る作用が発揮されるよう、請求項1の二次フィルタと請求項2の磁石部材とを組合わせた構造を採用した。

【0022】請求項5に記載したトロイダル型無段変速機は、同じく、請求項1の二次フィルタあるいは請求項2の磁石部材と請求項3のカバー部材とを組合わせた構造を採用した。

【0023】請求項6に記載したトロイダル型無段変速機は、同じく、請求項1の二次フィルタと請求項2の磁石部材と請求項3のカバー部材とを組合わせた構造を採用した。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図1～図7に示す第1の実施形態にもとづいて説明する。

【0025】図1は、本発明を適用したダブルキャピティ式のハーフトロイダル型無段変速機の主要部を構成するバリエータ10を示し、図2は図1中のA-A線に沿う断面を示し、図3は図1中のB-B線に沿う断面を示している。バリエータ10は、最下部にオイルパン部8（潤滑油を集溜する集溜部に相当）が形成されたミッションケース9（図1に二点鎖線で一部図示）内に収められている。このバリエータ10は、第1のキャピティ11を構成する入力ディスク12aおよび出力ディスク13aと、第2のキャピティ14を構成する入力ディスク12bおよび出力ディスク13bとを備えている。

【0026】そして、入出力ディスク12a、13aの間には、一対（ここでは2つ）のパワーローラ15a、15bが設けられている。なお、パワーローラ15a、15bの外周面は、入出力ディスク12a、13aのトラクション面に挟み込まれる。また入出力ディスク12b、13bの間にも、一対（ここでは2つ）のパワーローラ15c、15dが設けられている。なお、パワーローラ15c、15dの外周面は、入出力ディスク12b、13bのトラクション面に挟み込まれる。

【0027】パワーローラ15a、15bは、図2に示されるようにニードルベアリング1を介してトラニオン17a、17bに回転自在に植え込んだ各クランク形の偏心軸18にそれぞれニードルベアリング2を用いて回転自在に取付けてある。パワーローラ15c、15dも、同様な構造で、ニードルベアリング1を介してトラニオン17c、17dに回転自在に植え込んだクランク形の偏心軸18にそれぞれニードルベアリング2を用いて回転自在に取付けてある。

【0028】各トラニオン17a～17dは、図2に示されるようにそれぞれパワーローラ15a～15dを挟む上下部に一対のトラニオン軸19を有している。各トラニオン軸19は、棒形のリンク20で、それぞれ対角線上で向き合うように連結されていて、パワーローラ15a～15dを押付けるときに発生する反力がキャンセルされる構造にしてある。但し、各トラニオン軸19の先端部および根元部は、軸受部5を用いて、上下リンク20に対して回転自在ならびに揺動自在に支持してある。

【0029】各パワーローラ15a～15dと各トラニオン17a～17dとの間は、それぞれスラスト軸受27とスラスト軸受28とを組合わせて構成されるパワーローラ軸受25を介して支持されていて、パワーローラ15a～15dを押付けるときに発生するスラスト力に耐える構造にしてある。

【0030】また入力ディスク12a、出力ディスク12bと出力ディスク13a、13bの中心部には、図3に示されるように中空軸で形成される入力軸30が貫通している。この入力軸30の一端部が、転がり軸受33、カムディスク51を介して、入力軸30と同軸な駆

動軸部材31に連結してある。なお、駆動軸部材31は、エンジン（図示しない）等の駆動源からの駆動力が入力される部材である。

【0031】この入力軸30は、一端部にボールスプライン34を有し、他端部にボールスプライン37、弾性受け具35（ローディングナット36a、皿ばね36bなどからなる）を有してなる。そして、入力ディスク12aが、ボールスプライン34により回り止めされた状態で、入力軸30に対して、軸線方向に移動可能に取付けてある。入力ディスク12bも、同様に、ボールスプライン37により回り止めされた状態で、入力軸30に対して、軸線方向に移動可能に取付けてある。

【0032】出力ディスク13aは入力ディスク12aと向き合い、出力ディスク13bは入力ディスク12bと向き合うよう、それぞれ入力ディスク12a、12b間に配置してある。これら出力ディスク13a、13bは、それぞれベアリング40、41を介して、入力軸30の外周部に回転自在に支持してある。これら出力ディスク13a、13bが、両者間に介在された筒形の連結部材42によって連結してある。そして、連結部材42の外周部に設けた出力ギヤ43から、出力ディスク13a、13bからの回転が出力されるようにしてある。この出力ギヤ43に、出力軸（図示しない）のギヤ44aが噛合っている。なお、44aは出力ギヤ43の周囲を覆うハウジングを示す。

【0033】入力ディスク12aの背面側にはローディングカム機構50が組付けてある。ローディングカム機構50は、互いに向き合うカムディスク51の側面と、入力ディスク12aの背面とにそれぞれカム面54、55を形成し、これらカム面54、55間にローラ52を挟み込んでなる。

【0034】これにより、駆動部材31が回転すると、カムディスク51が回転され、カム面54、55に挟まれたローラ52がもたらす楔作用で、入力ディスク12aは出力ディスク13aに向って押圧されながらカムディスク51と一緒に回転する。またカムディスク51が受ける反力が、転がり軸受33を介して入力軸30に加わり、入力ディスク12bは出力ディスク13bに向って押圧される。つまり、入力ディスク12a、12bの回転が、入力軸30の両端側からパワーローラ15a～15dを介して、出力ディスク13a、13bへ伝わり、出力ギヤ43から出力されるようにしてある。

【0035】一方、パワーローラ15a～15dの下側には、ミッションケース9内に設置したバルブユニット60が据付けてある。バルブユニット60は、例えばパワーローラ15a～15dの列にならってミッションケース9内に組付けた一対のバルブボディ61内に、パワーローラ15a～15d毎、油圧ピストン機構62を収めて構成してある。具体的には、各油圧ピストン機構62は、偏平状のシリンダ63内に油圧ピストン64をト

ラニオン軸線沿いに移動可能に収めて構成される。そして、各油圧ピストン64と下部のトラニオン軸19とが駆動ロッド63aを介して連結され、油圧ピストン64を挟んで両側に形成されたシリンダ室の一方あるいは他方に油圧を加えると、各トラニオン17a～17dが昇降するようにしてある。このときの各パワーローラ15a、15dの各ディスク12a、12b、13a、13bの回転中心に対するオフセットにより、各パワーローラ15a～15dが傾転（接触点で発生するモーメントによる）するようにしてある。そして、この傾転がもたらすパワーローラ15a、15bと入出力ディスク12a、13aとの接触点での回転半径比の変化、パワーローラ15c、15dと入出力ディスク12b、13bとの接触点での回転半径比の変化から、変速比が変えられるようにしてある。なお、トラニオン軸19には、各パワーローラ15a～15dの傾転動作の同期が行われるよう、例えば無端状のワイヤ66と滑車67を用いた同期機構68が組付けてある。

【0036】トロイダル型無段変速機では、図1に示されるように潤滑が求められる摺動部分の潤滑を行う潤滑系70が組付けられている。またこの潤滑系70を用いて、各ディスク12a、12b、13a、13bとパワーローラ15a～15d間に油膜を介在させ、油膜の剪断力により動力の伝達が行われるようにしてある。

【0037】この潤滑系70には、例えば吸込側にラインフィルタ71aを有したエンジン駆動式のオイルポンプ71で、オイルパン部8に集溜した潤滑油を吸い上げて、複数に分かれた系統へ圧送する構造が用いられている。

【0038】具体的には、潤滑系70は、例えばa. 潤滑油を、直接、バリエータ10の上方から各ディスク12a、12b、13a、13bやパワーローラ15a～15dのトラクション面に供給する第1系統。

【0039】b. 潤滑油を、各トラニオン軸19の軸受部分、各パワーローラ15a～15dの軸受部分に導いてから、各ディスク12a、12b、13a、13bのトラクション面へ流出させる第2系統。

【0040】c. 潤滑油を、入力軸30内を通して、各ディスク12a、12b、13a、13bの軸受部分に導いてから、各ディスク12a、12b、13a、13bのトラクション面へ流出させる第3系統。

【0041】がある。

【0042】第1系統は、図1および図2で示されるように上側のリンク20をキャビティ中央でミッションケース9の上壁から変位自在に支持している支持ポスト73内を通じて、潤滑油をバリエータ10の各トラクション面へ噴出させる系統である。

【0043】詳しくは、支持ポスト73の先端部は、リンク20を貫通している。そして、この貫通端に、ボルト部材74で、ストッパ75（トラニオン17a～17

dの過剰な動きを規制する)が固定してある。この部分を通じて潤滑油を噴出させるために、ボルト部材74には、軸部74a先端から頭部74b近くの地点まで孔74cが形成された部材を用い、さらに頭部74bと支持ポスト73端との間には、ストッパ75と一緒に締結される噴射ヘッド76が介在させてある。具体的には、図4に示されるように噴射ヘッド76の外周面には、各パワーローラのトラクション面、ディスクのトラクション面に向く斜め下向きの噴出孔77が複数個形成してある。この噴射孔77から続く油路が、環状の隙間79b、軸部74aの根元に形成してある通孔74dを通じて、軸部74aの孔74c(いずれも油路)に連通している。そして、軸部74aの先端部は、通路72aを介して、それぞれオイルポンプ71の吐出部につなげられていて、ラインフィルタ71aを通過した後の潤滑油がそれぞれトラクション面へ向けて噴射されるようにしてある。なお、76aはボルト部材74の抜け止めをなす皿ばねを示す。

【0044】第2系統は、図1および図2に示されるようにバルブボディ61を通じて、潤滑油を、駆動ロッド63aの内部、下部トラニオン軸19の内部、各トラニオン17a~17dを順に通じ、ニードルベアリング1、スラスト軸受28、ニードルベアリング2を順に経て、トラクション面へ流れ出すようにした系統である。

【0045】詳しくは、駆動ロッド63aならびに下部トラニオン軸19の内部には互いに連通して軸心方向に延びる通路80aが形成され、各トラニオン17a~17dの内部には通路80aの出口からニードルベアリング1へ至る通路80bが形成され、偏心軸18の先端側の軸部18c(各パワーローラ15a~15dを支持している軸部分)内には通路80bの途中から軸部外周に開口している噴出孔80dへ至る通路80cが形成されている。そして、通路80aの入口は、通路72bを介して、オイルポンプ71の吐出部に連通され、オイルポンプ71から吐出した潤滑油、すなわちラインフィルタ71aを通過した後の潤滑油が、それぞれ軸受部分を潤滑してから、最後にトラクション面へ流出されるようにしてある。

【0046】第3の系統は、図3に示されるように潤滑油を駆動軸部材31の内部から、入力軸30の内部を通じて、入力軸30上の転がり軸受33、ボールスプライン34、37、連結部材42、ベアリング40、41にそれぞれ供給してから、トラクション面へ流れ出すようにした系統である。

【0047】詳しくは、駆動軸部材31の内部は、通路72cを介して、オイルポンプ71の吐出部に連通している。また直列に並んでいる駆動軸部材31と入力軸30との相互は、シール部材81を介してシールしてある。さらに入力軸30の外周面のうち、一方のベアリング40から連結部材42を経て他方のベアリング41に

至る外周面部分には、複数条の溝部82aが形成してある。そして、入力軸30の周壁のうち、転がり軸受33、ボールスプライン34、溝部82a、ボールスプライン37と対応する地点には、入力軸30の内部とこれら各部とを連通する通路82bがそれぞれ形成されていて、オイルポンプ71から吐出した潤滑油(ラインフィルタ71aを通過した後の潤滑油)が、それぞれの軸受部分を潤滑してから、最後にトラクション面へ流出されるようにしてある。

【0048】こうした各潤滑系統の各出口側には、ラインフィルタ71aから出口側までの区間に有する異物(組立時に入ったごみ、機械加工の際のバリがそのまま残ることで発生したものなど)を取り除くフィルタが設けられている。

【0049】具体的には、第1系統では、図4に示されるように噴出孔77から近い油路の上流側の地点、例えば噴射ヘッド76に近いボルト部材74の孔部分に段差を形成し、この段差に、通路を塞ぐようにして例えばメッシュ式の二次フィルタ84a(表面式フィルタ:二次フィルタに相当:以下、単にフィルタ84という)が据付けてある。このフィルタ84aには、通常、ラインフィルタで用いられるメッシュ(150~200程度)より、メッシュが粗いフィルタ部材(例えば50~200位)が用いてある。さらに噴出孔77から近い油路の上流側の地点、例えばフィルタ84aの直後で潤滑油の流れを変える油路部分を形成しているボルト部材74内の底部分には、潤滑油の流れを損なわないよう、扁平形状の磁石部材85a(磁気式フィルタ)が取着してある。

【0050】第2系統では、図5に示されるように噴出孔80dから近い油路の上流側の地点、例えば偏心軸18の通路80cの噴出孔80dから近い孔部分に段差を形成し、この段差に、通路を塞ぐようにして例えば先のフィルタ84aと同じ機能のメッシュ式のフィルタ84b(表面式フィルタ:二次フィルタに相当)が据付けてある。さらに噴出孔80dから近い油路の上流側の地点、例えばフィルタ84b直後の細径となる通路の壁面には、潤滑油の流れを損なわないよう、壁面に沿わせて、扁平形状の磁石部材85b(磁気式フィルタ)が取着してある。

【0051】第3系統では、図6に示されるように噴出孔となる通路82bのうち、最も上流側の通路82bから近い油路の上流側の地点、例えば駆動軸部材31の先端に、通路を塞ぐようにして例えば先のフィルタ84aと同じ機能のメッシュ式のフィルタ84c(表面式フィルタ:二次フィルタに相当)が据付けてある。この通路84bの手前(上流側)にフィルタ84cを設けることにより、転がり軸受33への潤滑油中に異物が混入することを防いでいる。さらに、ラインフィルタ71aから最も上流側の通路82b(出口側)から近い油路の上流側の地点、例えばフィルタ直後の細径となる通路の壁面

には、潤滑油の流れを損なわないよう、壁面に沿わせて、扁平形状の磁石部材85c（磁気式フィルタ）が取着してある。

【0052】また図1に示されるように各ディスク12a, 12b, 13a, 13bの下側には、それぞれカバー部材86が設けてある。カバー部材86には、いずれも図7に代表して示されるように断面がほぼU字状の板部材が用いられる。そして、カバー部材86の外形は、ディスク形状に連なるような略扇形をなして、閉じた側がディスク12aの下側の円弧域と近接して配置され、開放した側がオイルパン部8に溜まっている潤滑油に向って延びている。このカバー部材86により、ディスク12aの下側の全域を覆い隠している。

【0053】こうした各フィルタ84a～84c、磁石部材85a～85c、カバー部材86により、油中の異物、特にラインフィルタ71aから潤滑油が噴射される地点までに残る異物から、バリエータ10を保護している。

【0054】すなわち、潤滑油の流れとしては、トロイダル型無段変速機の運転に伴い、オイルポンプ71が作動して、オイルパン8の潤滑油を吸い上げる。そして、ラインフィルタ71aを通過したオイルポンプ71からの潤滑油は、潤滑系統毎に分かれ、一部がボルト部材74内、噴射ヘッド76を通じて、噴出孔77から、各ディスク12a, 12b, 13a, 13bのトラクション面、パワーローラ15a～15dのトラクション面へ供給される。また一部は、各駆動ロッド63内、各トラニオン軸19の内部、各トラニオン17a～17dの内部を通り、ニードルベアリング1、スラスト軸受28、ニードルベアリング2を潤滑しながら、トラクション面へ流れ出す。また一部は、駆動軸部材31内、入力軸30内、各通路82bを通り、転がり軸受33、ボールスプライン34, 37、連結部材42、ベアリング40, 41をそれぞれ潤滑しながら、トラクション面へ流れ出す。

【0055】この際、ラインフィルタ71aから出口までの区間に、組立時に入ったごみ、機械加工の際のバリがそのまま残るような異物が残っていたとする。

【0056】このとき、噴出孔77の近くの油路（第1系統）には、フィルタ84aと磁石部材85aとが有り、噴出孔80dの近くの油路（第2系統）には、フィルタ84bと磁石部材85bとが有り、最も上流側の通路82bの油路（第3系統）には、フィルタ84cと磁石部材85cとが有る。

【0057】このため、初期組立時の異物は、各フィルタ84a～84cにより取り除かれる。しかも、ラインフィルタ71aでは除去しきれなかった金属製の細かい異物は、磁石部材85a～85cによる吸着によって取り除かれる。

【0058】これにより、初期組立時の異物や金属製の

異物が、ディスク12a, 12b, 13a, 13bやパワーローラ15a～15dの転がり接触点にかみ込むのが防げる。もちろん、オイルパン8から吸い上げられる潤滑油に混じっている異物も取り除かれる。

【0059】それ故、各ディスク12a, 12b, 13a, 13bや各パワーローラ15a～15dのトラクション面は異物から保護され、寿命の向上が図れる。しかも、2つのフィルタ（表面フィルタ、磁気フィルタ）を併用したことにより、油中の異物は、より多く、しかも表面フィルタでは除去しきれない細かい金属製の異物も取り除けるので、異物の除去が効果的に行える。特にフィルタ84a～84cは、ラインフィルタ71aより粗いメッシュを採用したので、変速機運転中、フィルタ84a～84cが異物で詰まることはない（ラインフィルタ71aより細かいと、変速機の運転中、徐々に異物が溜まり、フィルタ詰まりを起こし、トラクション面に潤滑油が供給されなくなるおそれがある）。

【0060】そのうえ、第2系統や第3系統のように各フィルタを油路のうち、潤滑が求められるベアリングなど部品の潤滑油入口に設置し、同部分から異物の除去を行うようにすると、ベアリングなどの転動面における異物のかみ込みも防げ、ベアリングなどの転動面を有する部品や部材の寿命の向上が図れる。

【0061】一方、異物がバリエータ下のオイルパン8に溜まっている潤滑油中に落ちたとする。

【0062】ここで、ディスク12a, 12b, 13a, 13bのトラクション面は、他のベアリングなどの周囲が覆われている転動面とは異なり、むき出しとなる部分なので、各ディスクにより掻き上げられる油中の異物（変速機作動中の振動により油面が暴れることによる）が、ディスクやパワーローラのトラクション面にかみ込まれるおそれがある。

【0063】このとき、各ディスク12a, 12b, 13a, 13bの下側は、カバー部材86で覆い隠されている。

【0064】これにより、上側からの潤滑油はカバー部材86に付着してそのままカバー面を伝わって下に流れ、オイルパン8の潤滑油は暴れてもカバー部材86で抑制されて上側に上がらなくなるから、各ディスクが、汚れた潤滑油を掻き上げるという現象が抑えられる。

【0065】それ故、油中の異物のかみ込みを防ぐことができ、汚れた潤滑油からトラクション面を守ることができる。このカバー部材86による掻き上げ抑制効果は非常に高く、先の表面式フィルタ、磁気式フィルタとの併用により、トラクション面を守る効果が十分に効果される。しかも、潤滑油の掻き上げ作用を抑えることで、ディスク周囲の油量が減少するので、各ディスク12a, 12b, 13a, 13bにおける攪拌抵抗の低減され、動力伝達の効率が高められる利点ももたらす。

【0066】図8（a）～（e）は、本発明の第2～第

6の実施形態を示す。

【0067】各実施形態は、第1系統における異なる磁石部材85aの設置例を示している。

【0068】具体的には、図8(a)に示す第2の実施形態は、噴出ヘッド76の噴出孔77間を中継している、ボルト部材74の軸心方向とは直角方向に延びる孔部分77aの壁面に、該壁面に沿わせて、偏平形状の磁石部材85aを取着した例を示している。

【0069】図8(b)に示す第3の実施形態は、磁石部材85aをフィルタ84aの直後に形成されている細径の通路壁面に、偏平形状の磁石部材85aを取着した例を示している。

【0070】図8(c)に示す第4の実施形態は、フィルタ84aの直後に形成されている細径の通路に、コイル状に形成された磁石部材85aを収めた例を示している。

【0071】図8(d)に示す第5の実施形態は、フィルタ84aの前側に形成されている大径の通路の壁面に、該壁面に沿わせて、偏平形状の磁石部材85aを取着した例を示している。

【0072】図8(e)に示す第6の実施形態は、フィルタ84aの前側に形成されている大径の通路に、コイル状に形成された磁石部材85aを収めた例を示している。

【0073】このようにしても、第1の実施形態と同様の効果を奏する。

【0074】図9(a)～(c)は、本発明の第7～第9の実施形態を示す。

【0075】各実施形態は、第2系統における異なる磁石部材85bの設置例を示している。

【0076】具体的には、図9(a)に示す第7の実施形態は、フィルタ84bの後側に形成されている細径の通路に、コイル状に形成された磁石部材85bを収めた例を示している。

【0077】図9(b)に示す第8の実施形態は、フィルタ84bの前側に形成されている大径の通路の壁面に、偏平形状の磁石部材85bを取着した例を示している。

【0078】図9(c)に示す第9の実施形態は、フィルタ84bの前側に形成されている大径の通路に、コイル状に形成された磁石部材85bを収めた例を示している。

【0079】このようにしても、第1の実施形態と同様の効果を奏する。

【0080】図10は、本発明の第10の実施形態を示す。

【0081】本実施形態は、第3系統における異なる磁石部材85cの設置例を示している。

【0082】具体的には、フィルタ84c直後の細径となる通路部分に、コイル状に形成された磁石部材85c

を収めた例を示しているこのようにしても、第1の実施形態と同様の効果を奏する。

【0083】また表面式フィルタは、磁気式フィルタと一緒に設けるのではなく、図11に示す第11の実施形態のように噴射ヘッド76にフィルタ84aだけを設けた構造や、図12に示される第12の実施形態のように偏心軸18にフィルタ84bだけを設けた構造や、図13に示される第13の実施形態のように駆動軸部材31内にフィルタ84cだけを設けただけの構造にしてもよい。また磁気式フィルタ85も、潤滑油の潤滑系統の油路中であればよく、特に図1中の破線で示されるようなラインフィルタ71aの下流に設置すれば、ラインフィルタ71aで除去しきれなかった金属製の異物を吸着させることができ、第1の実施形態と同様の効果をもたらす。この場合、磁気式フィルタ85は、例えば図14に示される第14の実施形態のような例えば複数の磁石部材87を組合わせて、筐体88内に蛇行した流通路88aを形成したBOX構造が好適である。

【0084】また、図15に示す第15の実施形態のように第3系統におけるフィルタ84cの設置位置を入力軸30の上流側、詳しくは駆動軸部材31の先端近くとなる入力軸30の孔部分に設けるようにしても構わない。具体的には、フィルタ84cの設置構造には、図15に示されるように駆動軸部材31の先端近くとなる入力軸30の孔部分に段差を形成して、この段差に孔部分(通路)を塞ぐようにフィルタ84cを設けた構造が採用されている。なお、この地点での設置には、転がり軸受33は、高速回転をしないため、異物を噛み込んだとしても、それほど影響はないことによる。

【0085】むしろ、油路出口側に表面式フィルタと磁気式フィルタを設ける構造に加えて、潤滑系統の油路中に、別途、磁気式フィルターをなす磁石部材を設けるようにしても構わない。

【0086】但し、上述した第2～第15の実施形態において、第1の実施形態と同じ部分には同一符号を付してその説明を省略した。

【0087】なお、各実施形態は、ハーフトロイダル型無段変速機に本発明を適用した例を挙げたが、これに限らず、フルトロイダル型変速機に本発明を適用してもよいことはいうまでもない。むしろ、ダブルキャビティ式でなく、シングルキャビティ式でも構わない。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に記載の発明によれば、二次メッシュフィルタにより、ラインフィルタから噴出孔までの区間に存在する異物がトラクション面へ噴き出される前に取り除くことができる。

【0089】これにより、初期組立時の異物が、入出力ディスクやパワーローラの転がり接触点にかみ込むのを防ぐことができ、入出力ディスクやパワーローラの寿命が向上できる。



【0090】請求項2に記載の発明によれば、磁石部材の吸着作用により、ラインフィルタで除去しきれなかった金属製の異物を取り除くことができる。

【0091】これにより、異物が、入出力ディスクやパワーローラの転がり接触点にかみ込むのを防ぐことができ、入出力ディスクやパワーローラの寿命が向上できる。

【0092】請求項3に記載の発明によれば、カバー部材により、入出力ディスクが汚れた潤滑油を掻き揚げる作用を抑えることができる。

【0093】これにより、汚れた潤滑油に含まれる異物が、入出力ディスクやパワーローラの転がり接触点にかみ込むのを防ぐことができ、入出力ディスクやパワーローラ寿命が向上できる。

【0094】請求項4～請求項5に記載の発明によれば、入出力ディスクやパワーローラのトラクション面を守る作用を十分に発揮できるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るトロイダル型無段変速機の要部外観を示す斜視図。

【図2】図1中のA-A線に沿う断面図。

【図3】図1中のB-B線に沿う断面図。

【図4】同変速機のキャビティ上方に組付く第1系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。

【図5】同変速機のトラニオンに組付く第2系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。

【図6】同変速機の入力軸内部に組付く第3系統（潤滑系統）の流出側に設けたフィルタ構造を示す断面図。

【図7】同変速機のディスク下側に配置されるカバー部材の構造を示す斜視図。

【図8】（a）は、本発明の第2の実施形態の要部となる第1系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。（b）は、本発明の第3の実施形態の要部となる第1系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。（c）は、本発明の第4の実施形態の要部となる第1系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。（d）は、本発明の第5の実施形態の要部となる第1系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。（e）は、

本発明の第6の実施形態の要部となる第1系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。

【図9】（a）は、本発明の第7の実施形態の要部となる第2系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。（b）は、本発明の第8の実施形態の要部となる第2系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。（c）は、本発明の第9の実施形態の要部となる第2系統（潤滑系統）の流出部分に設けたフィルタ構造を示す断面図。

【図10】本発明の第10の実施形態の要部となる第3系統（潤滑系統）の流出側に設けたフィルタ構造を示す断面図。

【図11】本発明の第11の実施形態の要部となる第1系統（潤滑系統）の流出部分に設けたシングル式の表面フィルタを示す断面図。

【図12】本発明の第12の実施形態の要部となる第2系統（潤滑系統）の流出部分に設けたシングル式の表面フィルタを示す断面図。

【図13】本発明の第13の実施形態の要部となる第3系統（潤滑系統）の流出側に設けたシングル式の表面フィルタを示す断面図。

【図14】本発明の第14の実施形態の要部となる油路中の一部に組付けたシングル式の磁気式フィルタを示す断面図。

【図15】本発明の第15の実施形態の要部となる第3系統（潤滑系統）の流出側に設けたフィルタ構造を示す断面図。

【符号の説明】

1…バリエータ

8…オイルパン（集溜部）

12a, 12b…入力ディスク

13a, 13b…出力ディスク

15a～15d…パワーローラ

71…オイルポンプ

71a…ラインフィルタ

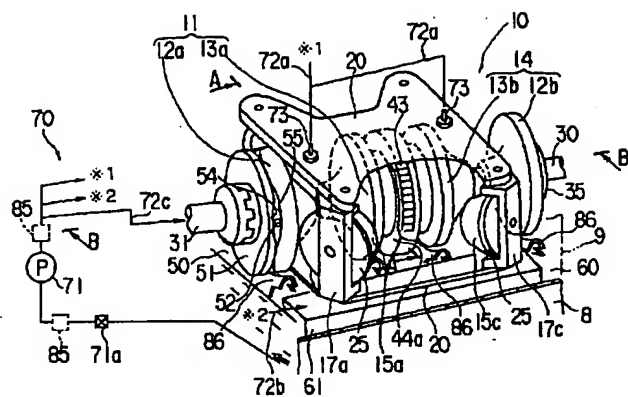
84a～84c…メッシュ式フィルタ（二次メッシュフィルタ）

85a～85c…磁石部材（磁気式フィルタ）

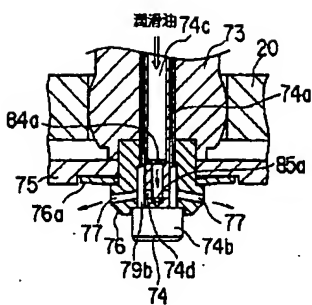
86…カバー部材。



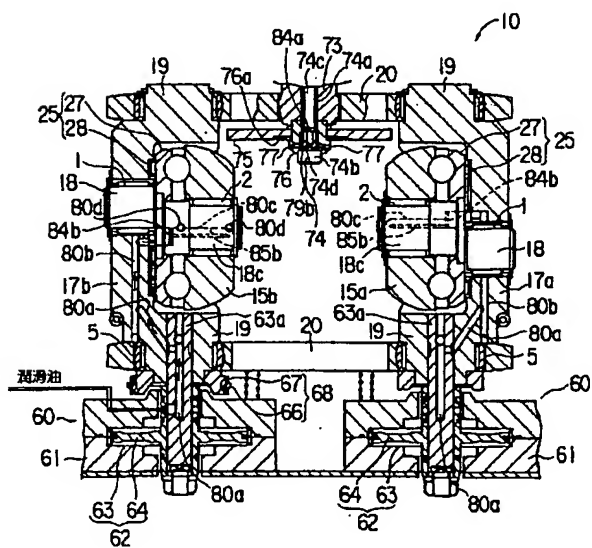
【図 1】



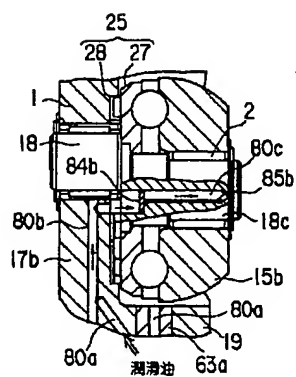
【図4】



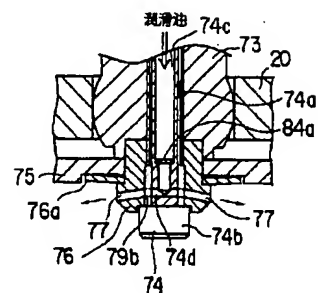
【圖 2】



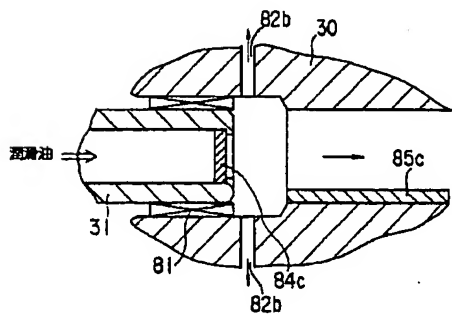
【図 5】



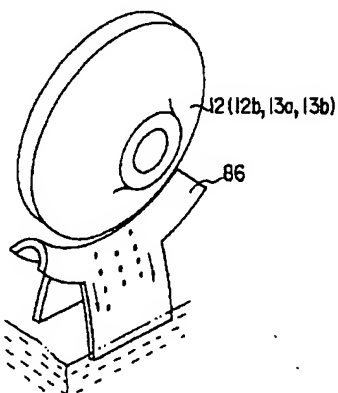
【図 1 1】



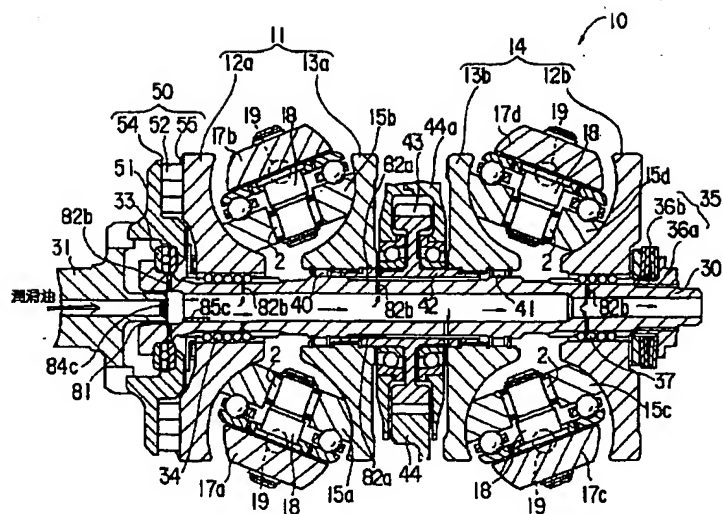
【図 6】



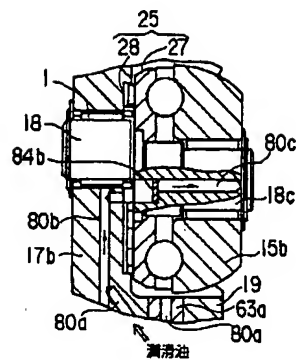
【图 7】



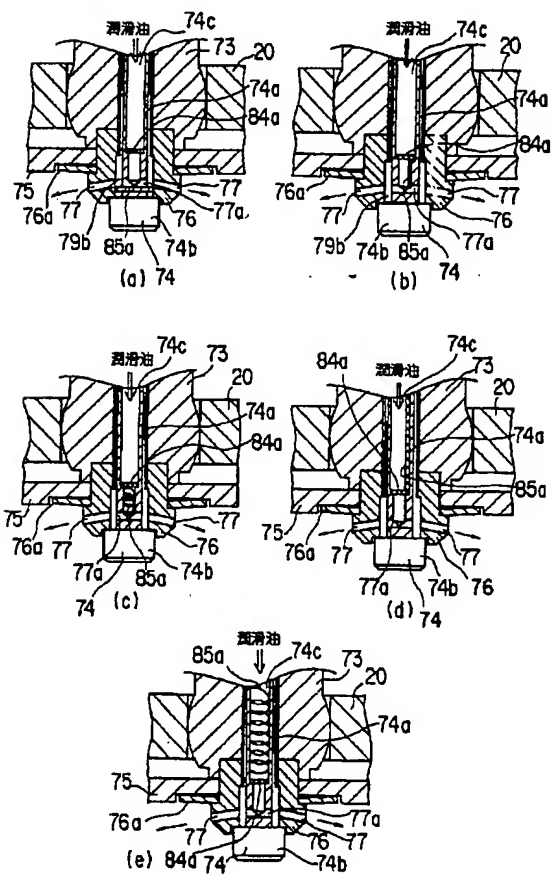
【図 3】



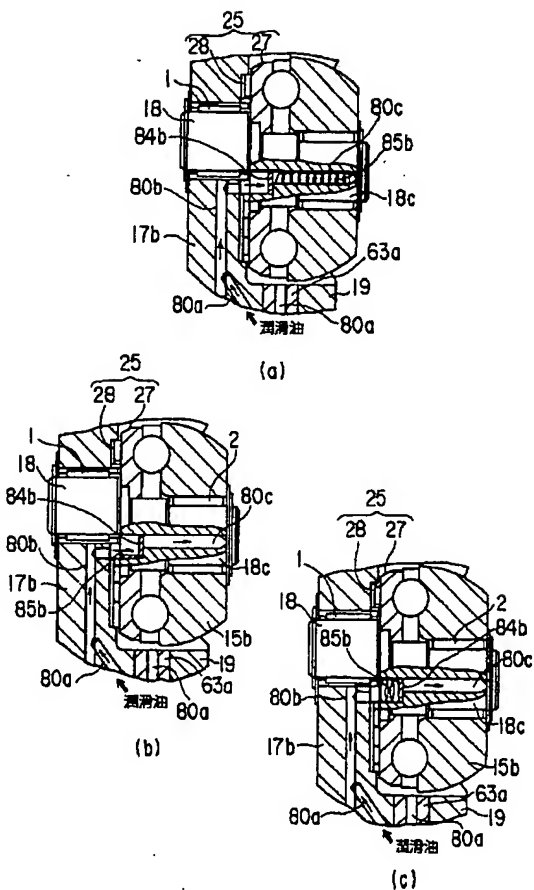
【図 1 2】



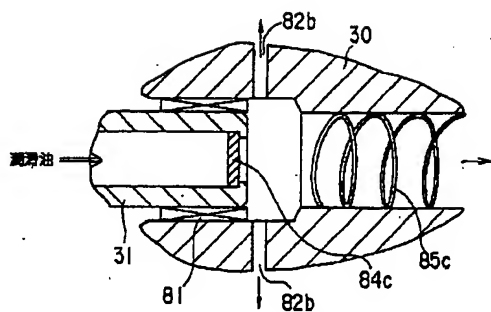
【図 8】



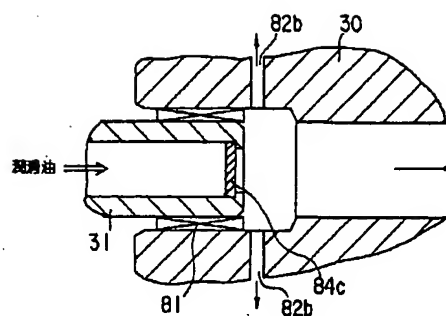
【図 9】



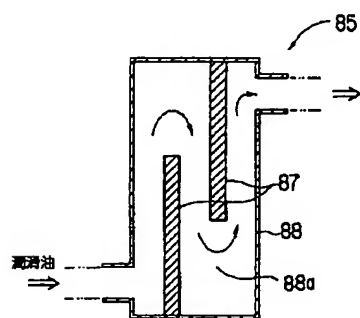
【図10】



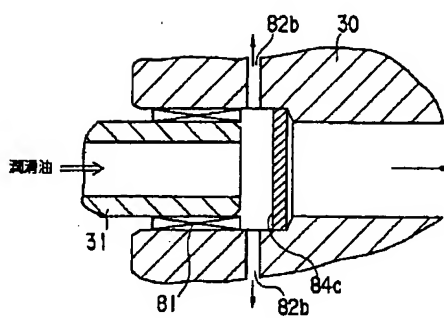
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72) 発明者 関口 さちこ  
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内

Fターム(参考) 3J051 AA03 AA08 BA03 BB02 BD01  
BE09 CA05 CB07 ED08 FA02  
3J063 AB33 AC03 BA11 CB36 XD03  
XD23 XD32 XD62 XD72 XE04  
XE05 XE06 XF22